

AS

10/523,140

D3

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-245837

(43)Date of publication of application : 14.09.1999

(51)Int.Cl.

B62D 6/00  
 B62D 5/04  
 // B62D101:00  
 B62D117:00  
 B62D119:00  
 B62D137:00

(21)Application number : 10-055412

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 06.03.1998

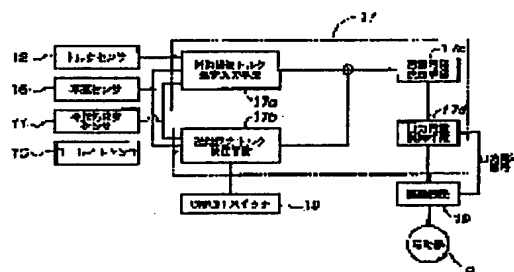
(72)Inventor : OYAMA YASU HARU  
 NISHI YUTAKA  
 NISHIMORI TAKESHI  
 SUGAMATA KAZUE  
 KAWAGOE HIROYUKI  
 NISHIKAWA TATSUYA

## (54) STEERING DEVICE FOR VEHICLE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To facilitate inspection and maintenance during shipping or maintaining of vehicles by providing a reaction ON/OFF switch for setting an auxiliary reaction torque value to a specific value or for preventing addition of the auxiliary reaction torque value to an auxiliary steering torque value.

**SOLUTION:** A reaction ON/OFF switch 18 provided in a car room, for example, is connected to an auxiliary reaction torque determining means 17b. This reaction ON/OFF switch 18 outputs the auxiliary reaction torque components as 0 by being set to OFF, or stops output of these components. In this structure, when the reaction ON/OFF switch 18 is turned off, both reaction torque components become 0 independently of steering wheel angular velocity or detected value of a yaw rate. Thus, only propagation linearity of a vehicle having a built-in this vehicle steering device by its mechanical structure can be recognized, suspension alignment is easily inspected and adjusted during inspection or maintenance in shipping.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.11.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-245837

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月14日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

FI

B 6 2 D 6/00

B 6 2 D 6/00

5/04

5/04

// B 6 2 D 101:00

117:00

119:00

審査請求 未請求 請求項の数 1 OL (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-55412

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月6日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 大山 泰晴

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

(72) 発明者 西 裕

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

(72) 発明者 西森 剛

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 大島 陽一

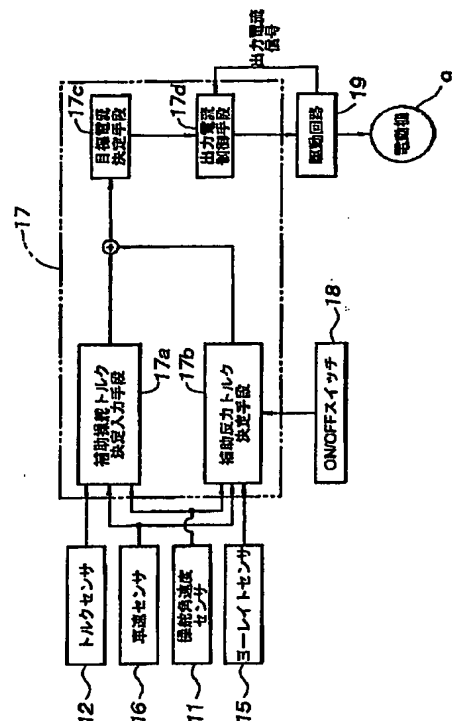
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用操舵装置

## (57) 【要約】

【課題】 通常時には、横風や軌路走行などの外乱が車両に作用した際の偏向抑制性能を高め、車両の走行安定性を向上することができ、雪道などの低 $\mu$ 路や低速走行時にもステアリング操作負荷が軽減されると共に車両の出荷時、整備時の検査・整備容易性をも損なうことのない車両用操舵装置を提供する。

【解決手段】 操舵トルク検出値に基づいて決定される補助操舵トルク値にヨーレイトを含む車両の挙動検出値に基づいて決定される補助反力トルク値を加えた値をもって電動機を制御して操向車輪に補助操舵トルクを加えることで、走行時には外乱による車両挙動の抑制効果、走行安定性、セルフアライニングトルクに相当するハンドル復元力が得られ、車両の検査時や整備時などには補助反力トルクを発生させないようにすることで、サスペンションアライメントの検査・調整、左右輪のタイヤ空気圧が異なる場合の発見等が容易になる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両の操向車輪を手動により転舵するための手動操舵手段と、該手動操舵手段に加えられた操舵トルクを検出する操舵トルク検出手段と、該操舵トルク検出手段の検出値に基づいて補助操舵トルクを決定する補助操舵トルク決定手段と、ヨーレイト及び／または横加速度を含む前記車両の挙動を検出する車両挙動検出手段と、前記車両挙動検出手段によって検出された検出値に基づいて補助反力トルクを決定する補助反力トルク決定手段と、前記操向車輪に補助操舵トルクを加えるための電動機と、前記補助操舵トルク決定手段により決定された補助操舵トルク値に前記補助反力トルク決定手段により決定された補助反力トルク値を加えた値をもって前記電動機を制御する制御手段とを有する車両用操舵装置に於いて、外部からの操作により前記補助反力トルク決定手段からの前記補助反力トルク値を 0 にする、または前記補助反力トルク決定手段により決定された補助反力トルク値を前記補助操舵トルク値に加えないようにする反力オン／オフスイッチを設けたことを特徴とする車両用操舵装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両用操舵装置、特に電動機によって補助操舵トルクを発生させる操舵装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 運転者の操舵力を軽減するための所謂パワーステアリング装置として、例えば特公昭 50-33584 号公報に記載されたような形式のものが知られている。これは、ステアリングホイールの操舵力を電動機の出力トルクにて補助するように構成されたものであり、ステアリングホイールに運転者が加える操舵トルクの検出信号の増幅度を、車速や道路状況などの検出信号に応じて変化させることによって補助電動機の出力トルクを増減し、常に最適な操舵トルクが得られるようにしている。

【0003】 ところで、走行中に車両が強い横風を受けたり、轍路を走行したりすると目標走行ラインから外れる向きに車両が偏向してしまうことがある。また、雪道などタイヤと路面との摩擦係数( $\mu$ )が低い路面（以下低 $\mu$ 路と称す）での走行時や低速走行時には路面反力が減少する。

【0004】 上記した従来のパワーステアリング装置の場合、運転者が操舵して初めて電動機が補助操舵トルクを発生するものであるため、走行中に横風を受けることによって車両が偏向しても、電動機は補助操舵トルクを発生しない。従って、車両の偏向を抑えるためには、運転者自身がステアリングホイールを操作しなければならないが、他方で上記パワーステアリング装置は一般的に

車両の横加速度並びにヨーレイトが大きくなるほど大きな操舵力を必要とするようになっているため、外乱による車両の偏向の場合には、それが大きいほど、修正に要する操舵トルクが大きくなるものとなるなどの不都合があった。

【0005】 そこで、例えば特開平 5-105100 号公報には、ヨーレイト、横加速度などの車両挙動を検出し、その検出値に基づいて補助反力トルク値を決定し、この補助反力トルク値と操舵トルク等の検出値に基づいて決定された補助操舵トルク値とに基づいて上記電動機の駆動トルクを制御するものが提案されている。

【0006】 この構造によれば、横風や轍路走行などの外乱が車両に作用した際の偏向抑制性能を高め、車両の走行安定性を向上することができ、雪道などの低 $\mu$ 路や低速走行時にもステアリング操作負荷が軽減される。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上記構造は車両の前進時の偏向抑制性能、走行安定性向上を目的として適正な操舵反力トルクを発生させるものであるが、例えばサスペンションアライメントや左右のタイヤの空気圧が狂っている場合でもその影響による偏向を打ち消すように作用することから、それらの不具合を当該車両出荷時の検査者や運転者、整備担当者等が気付かず、車両の耐久性などが低下することが懸念される。また、検査方法によっては上記サスペンションアライメントの検査・調整がし難くなることも考えられる。

【0008】 本発明は、このような従来技術の不都合を改善するべく案出されたものであり、その主な目的は、通常時には、横風や轍路走行などの外乱が車両に作用した際の偏向抑制性能を高め、車両の走行安定性を向上することができ、雪道などの低 $\mu$ 路や低速走行時にもステアリング操作負荷が軽減されると共に車両の出荷時、整備時の検査・整備容易性をも損なうことのない車両用操舵装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】 このような目的は、本発明によれば、車両の操向車輪を手動により転舵するための手動操舵手段と、該手動操舵手段に加えられた操舵トルクを検出する操舵トルク検出手段と、該操舵トルク検出手段の検出値に基づいて補助操舵トルクを決定する補助操舵トルク決定手段と、ヨーレイト及び／または横加速度を含む前記車両の挙動を検出する車両挙動検出手段と、前記車両挙動検出手段によって検出された検出値に基づいて補助反力トルクを決定する補助反力トルク決定手段と、前記操向車輪に補助操舵トルクを加えるための電動機と、前記補助操舵トルク決定手段により決定された補助操舵トルク値に前記補助反力トルク決定手段により決定された補助反力トルク値を加えた値をもって前記電動機を制御する制御手段とを有する車両用操舵装置に於いて、外部からの操作により前記補助反力トルク決定手段からの前記補助反力トルク値を 0 にする、または前

記補助反力トルク決定手段により決定された補助反力トルク値を前記補助操舵トルク値に加えないようにする反力オン／オフスイッチを設けたことを特徴とする車両用操舵装置を提供することによって達成される。

【0009】

【発明の実施の形態】以下に、添付の図面に示された具体例に基づいて本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0010】図1に、本発明が適用された車両用操舵装置の概略構成を示す。この装置は、ステアリングホイール1に一体結合されたステアリングシャフト2に自在継手10を有する連結軸3を介して連結されたピニオン4と、ピニオン4に噛合して車幅方向に往復動し得ると共にタイロッド5を介して操向車輪としての左右の前輪6のナックルアーム7にその両端が連結されたラック軸8とを有するラック・アンド・ピニオン機構からなる手動操舵手段を有している。また、ラック・アンド・ピニオン機構を介しての手動操舵力を軽減するための補助操舵力を発生するべく、電動パワーステアリング装置を構成する電動機9がラック軸8の中間部に同軸的に配設されている。

【0011】ラック・アンド・ピニオン機構のピニオン4の近傍にはステアリングホイール1の回転角から操舵角速度を検出するための操舵角速度検出手段としての操舵角速度センサ11と、ピニオン4に作用する操舵トルクを検出するための操舵トルク検出手段としてのトルクセンサ12とが設けられている。また、車両のヨーレート（ヨーイング角速度）に対応した信号を出力するための車両挙動検出手段としてのヨーレートセンサ15と、車両の走行速度に対応した信号を出力するための車速検出手段としての車速センサ16とが設けられ、これらの検出値に基づいて電動機9の出力を制御するための制御装置としての操舵制御ユニット17に接続されている。

【0012】図2に示されるように、上記した操舵制御ユニット17内には、電動パワーステアリング装置としての通常の補助操舵トルクを演算するための補助操舵トルク決定手段17aと、車両の挙動を正常状態にする補助反力トルクを演算するための補助反力トルク決定手段17bとが設けられている。

【0013】補助操舵トルク決定手段17aには、操舵角速度センサ11・トルクセンサ12・車速センサ16の各検出信号が入力しており、それらの各検出信号に応じて通常のアシスト制御を行う補助操舵トルクが決定される。

【0014】補助反力トルク決定手段17bには、車両挙動検出手段を構成する操舵角速度センサ11・ヨーレートセンサ15・車速センサ16の各検出信号が入力するようになっており、それらの各信号から後記するアルゴリズムによって補助反力トルクを求めるようになっている。また、補助反力トルク決定手段17bには例えば

車室内に設けられた反力オン／オフスイッチ18が接続され、これをオフにすることにより、後記する補助反力トルク成分 $T1$ ・ $T2$ を共に0として出力、またはこれらの出力を停止するようになっている。

【0015】また操舵制御ユニット17内には、補助操舵トルク決定手段17aと補助反力決定手段17bとから出力される各トルク値に応じて電動機9に対する目標電流を設定する目標電流決定手段17cと、その目標電流に応じて電動機9に流す電流を制御する出力電流制御手段17dとが設けられている。そして、出力電流制御手段17dからの電流制御信号が、操舵制御ユニット17と電動機9との間に設けられた駆動回路19に入力され、該駆動回路19から電動機9に対して駆動電流が供給されるようになっており、駆動回路19と出力電流制御手段17dとの間で出力電流のフィードバック制御が行われるようになっている。

【0016】操舵制御ユニット17内の補助反力トルク決定手段17bに於いては、図3のフローチャートに示す処理が所定の周期で繰り返し実行される。まず、ステップ1に於いて、各センサの出力信号を読み込み、ステップ2に於いて補助反力トルク $T_A$ を決定し、ステップ3に於いて目標補助反力トルク決定値を出力する。

【0017】この処理を図4～図7を併せて参照して更に詳しく説明する。先ず上記ステップ1に於いては、図4のフローチャートに示すように、車速 $V$ （ステップ11）、ハンドル角速度 $\omega$ （ステップ12）、ヨーレート $\gamma$ （ステップ13）、横加速度をそれぞれ読み込む処理が行われる。

【0018】次に上記ステップ2に於いては、図5のフローチャートに示すように、図7（a）、図7（b）に示すような操舵角速度 $\omega$ 、ヨーレート $\gamma$ のそれぞれをアドレスとし、車速 $V$ ごとに異なる特性に設定されている各データテーブルから、各成分についての補助反力トルク $T1$ （ダンピングトルク成分）・ $T2$ （ヨーレートトルク成分）を求め（ステップ21、22）、これら補助反力トルク成分 $T1$ ・ $T2$ を加算する（ステップ23）。

【0019】ここで、操舵角速度 $\omega$ をアドレスとするデータテーブル（図7（a））、ヨーレート $\gamma$ をアドレスとするデータテーブル（図7（b））は、共に車速センサ16からの検出信号、即ち車速に応じて異なるデータテーブルを切り替えて使用し、車速 $V$ が大きいと、同じ操舵角速度 $\omega$ またはヨーレート $\gamma$ でも大きな反力トルクが発生するようにしている。一方、上記した反力オン／オフスイッチ18をオフにすると、図7（a）、図7（b）に太線 $L1$ 、 $L2$ で示すように、操舵角速度 $\omega$ またはヨーレート $\gamma$ の検出値に関わらず、 $T1$ （ダンピングトルク成分）・ $T2$ （ヨーレートトルク成分）共に0となるようにしている。実際には $T1$ ・ $T2$ を通常通り求め、その補助反力トルク決定手段17bからの出力を回路的に、またはソフト的に停止しても良い。

【0020】更に、必要以上の補助反力トルクを排除するために操舵反力値 $T_A$ が最大値( $T_{max}$ )を超えているか否かを判断し、操舵反力値 $T_A$ が最大値を超えている場合は操舵反力値 $T_A$ を上記 $T_{max}$ とし、また、操舵反力値 $T_A$ が最大値( $T_{max}$ )を超えていない場合には、同様に操舵反力値 $T_A$ が負の最大値( $-T_{max}$ )を超えているか否かを判断し、操舵反力値 $T_A$ が負の最大値を超えている場合には操舵反力値 $T_A$ を上記 $-T_{max}$ 値とするリミッタ処理(ステップ24)を行い、補助反力トルク決定値 $T_A$ を決定する。

【0021】上記ステップ2の制御ブロック図は図6に示すとおりで、ステップ21~24は図6の各ブロックに対応する。

【0022】このようにして決定された補助反力トルク決定値 $T_A$ は、別に求めた補助操舵トルク決定値と加算されて目標電流決定手段17cにて目標電流値に変換され、出力される。

【0023】上記処理を行うことで、図8に示すように、前進時、横風を受けて車両20が走行ライン21から外れるようになった際には、このときの車両20のヨーレイト $\gamma$ を検出し、これらヨーレイト $\gamma$ を打ち消す方向に、即ち、その時の車両20の偏向を走行ライン21に戻す向きに電動機9が駆動され、外乱に対して車両20を常に直進走行させるように前輪6が自動的に操舵され、不整挙動を安定化させることができたり、轍のある路面、あるいは水溜まりのある路面を走行する場合にも、車両20を直進させるように自動的に軌道修正が行われるなどの効果が得られる。

【0024】一方、上記した反力オン/オフスイッチ18をオフにすると、上記したように操舵角速度 $\omega$ またはヨーレイト $\gamma$ の検出値に関わらず、両反力トルク成分 $T_1 \cdot T_2$ が共に0となり、即ち操舵反力値 $T_A = 0$ となる。これにより、当該車両用操舵装置の組み込まれた車両の機械的な構造による直進性のみを確認したい場合、即ち出荷する際の検査時や整備時にサスペンションアライメントを検査・調整する場合などにはこのスイッチをオフにすれば良い。

【0025】尚、上記構成ではヨーレイトセンサ及び車速センサをもって車両挙動検出手段としたが、これに加えて横加速度センサを用いたり横加速度センサ及び車速センサのみをもって車両挙動検出手段としても同様の作用・効果が得られる。

【0026】

【発明の効果】このように本発明によれば、操舵トルク検出値に基づいて決定される補助操舵トルク値にヨーレ

イトを含む車両の挙動検出値に基づいて決定される補助反力トルク値を加えた値をもって電動機を制御して操向車輪に補助操舵トルクを加えることで、走行時には外乱による車両挙動の抑制効果、走行安定性、セルフアライニングトルクに相当するハンドル復元力が得られ、車両の検査時や整備時などには補助反力トルクを発生させないようにすることで、サスペンションアライメントの検査・調整、左右輪のタイヤ空気圧が異なる場合の発見等が容易になる。

#### 10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用された車両用操舵装置を模式的に示す全体構成図。

【図2】同操舵装置の制御系の回路ブロック図。

【図3】同操舵装置の制御処理を示すフローチャート。

【図4】同操舵装置の制御処理を示すフローチャート。

【図5】同操舵装置の制御処理を示すフローチャート。

【図6】同操舵装置の制御系の回路ブロック図及び同制御処理に用いられるデータテーブル。

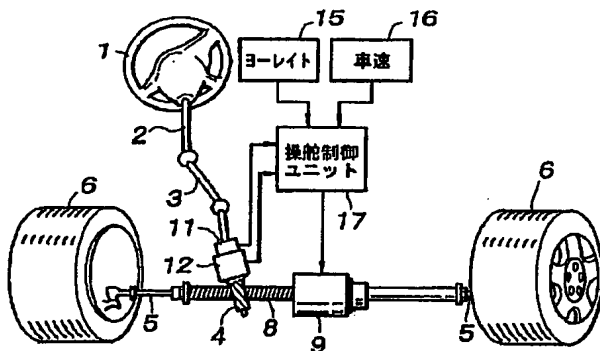
20 【図7】(a)、(b)は、同制御処理に用いられるデータテーブルの拡大図。

【図8】直進走行時に横風を受けた場合の車両の動きを示す模式図。

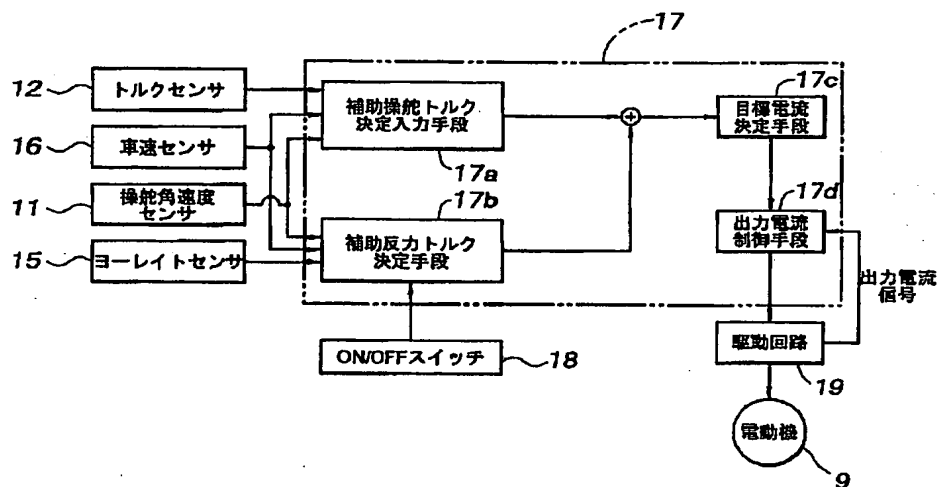
【符号の説明】

- 1 ステアリングホイール
- 2 ステアリングシャフト
- 3 連結軸
- 4 ピニオン
- 5 タイロッド
- 6 前輪
- 7 ナックルアーム
- 8 ラック軸
- 9 電動機
- 11 操舵角速度センサ
- 12 トルクセンサ
- 15 ヨーレイトセンサ
- 16 車速センサ
- 17 操舵制御ユニット
- 17a 補助操舵トルク決定手段
- 17b 補助反力決定手段
- 17c 目標電流決定手段
- 17d 出力電流制御手段
- 18 反力オン/オフスイッチ
- 19 駆動回路
- 20 車両
- 21 直進走行ライン

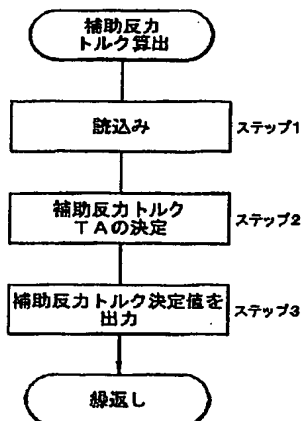
【図1】



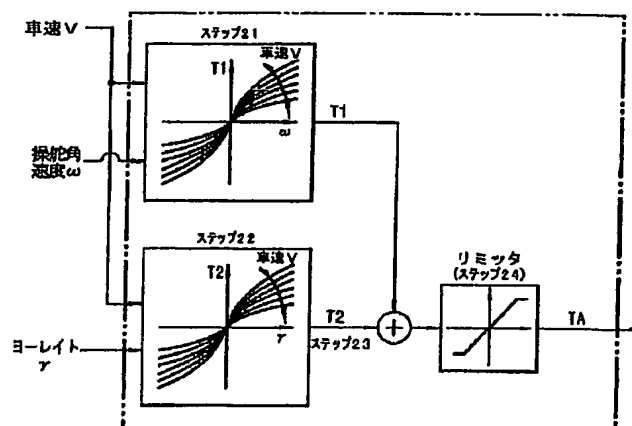
【図2】



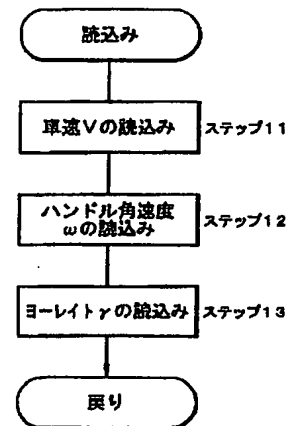
【図3】



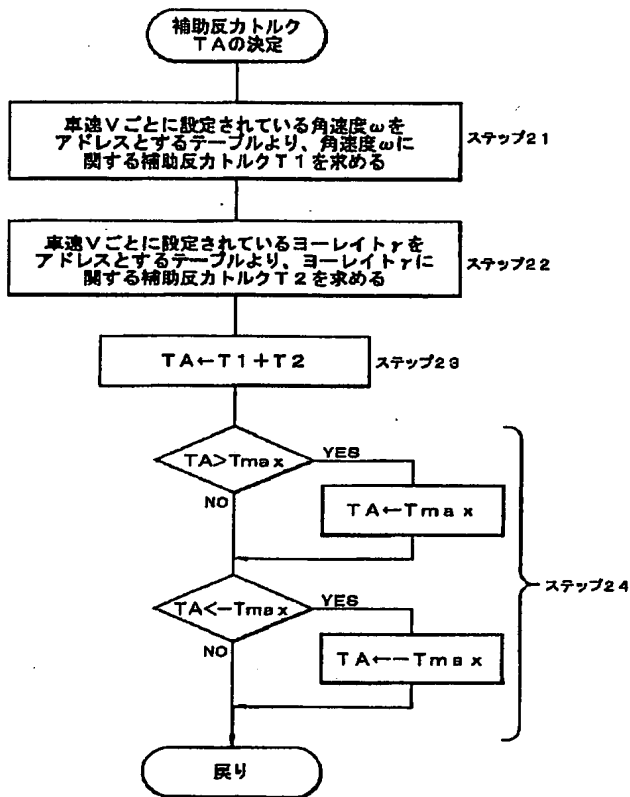
【図6】



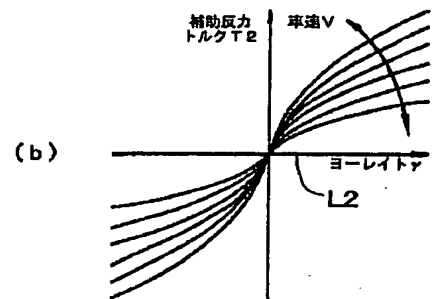
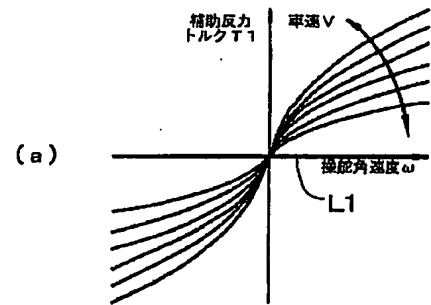
【図4】



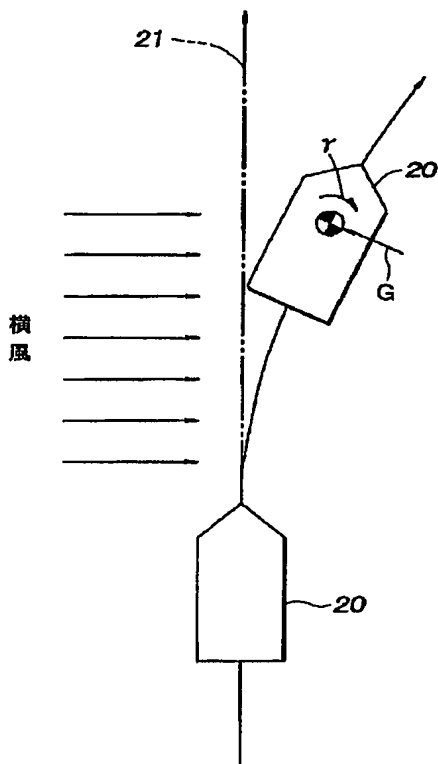
【図5】



【図7】



【図8】





フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 6 2 D 137:00

(72)発明者 菅俣 和重

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会  
社本田技術研究所内

(72)発明者 川越 浩行

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会  
社本田技術研究所内

(72)発明者 西川 達哉

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会  
社本田技術研究所内